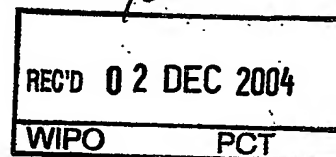


4053  
EPO4/12620

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 29 JUL. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

**BEST AVAILABLE COPY**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

REMISE DES PIÈCES

DATE 20 NOV 2003

LIEU 75 INPI PARIS 34 SP

N° D'ENREGISTREMENT

0313615

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE  
PAR L'INPI

20 NOV. 2003

Vos références pour ce dossier BFF 03P0477  
(facultatif)

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

2 NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

Demande de brevet initiale

N°

Date

ou demande de certificat d'utilité initiale

N°

Date

Transformation d'une demande de

☐

brevet européen Demande de brevet initiale

N°

Date

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Nouveaux composés antidiabétiques contenant des dérivés Benzofuranes,  
Benzothiophènes.

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ

OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE

LA DATE DE DÉPÔT D'UNE

DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☒ Personne morale

☐ Personne physique

Nom

ou dénomination sociale

Prénoms

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

MERCK SANTE

Société par actions simplifiée

572028033

37, Rue Saint-Romain

Domicile

Rue

ou

siège

Code postal et ville

69008 LYON

Pays

FRANCE

Française

Nationalité

N° de téléphone (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 540 0 W / 030103

### 1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

CABINET LAVOIX

2, Place d'Estienne d'Orves

75441 PARIS CEDEX 09

Réserve à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE **20 NOV 2003**

LIEU **75 INPI PARIS 34 SP**

N° D'ENREGISTREMENT

**0313615**

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 030103

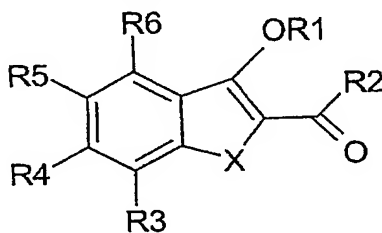
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société		CABINET LAVOIX	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	2 Place d'Estienne d'Orves	
	Code postal et ville	75441, PARIS CEDEX 09	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)		01 53 20 14 20	
N° de télécopie (facultatif)		01 48 74 54 56	
Adresse électronique (facultatif)		brevets@cabinet-lavoix.com	
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		<b>Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques</b>	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		<b>Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)</b>	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		<b>Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG <span style="border: 1px solid black; padding: 0 5px;">  </span>	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	

Le support électronique de données est joint ☐

La déclaration de la nouveauté de la demande ☐

La présente invention concerne des dérivés de benzofuranes et benzothiophènes diversement substitués utiles dans le traitement de pathologies associées au syndrome d'insulinorésistance.

La présente invention a pour objet des composés de formule générale (I) :



(I)

ainsi que leurs stéréoisomères, leurs racémates et sels pharmaceutiquement acceptables,

X= O, S ;

R1 est choisi parmi :

- Alk-COOH,
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Ar,
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Het,
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk,
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Cycloalkyle,
- Alk-C(=O)NRR',
- Alk-(O)<sub>m</sub>-Ar,
- Alk-O-Alk,
- Alk-O-Alk-Ar,
- Alk-O-Het ;

R2 est choisi parmi -Alk, -Ar, -Cycloalkyle ;

R3, R4, R5, R6 égaux ou différents les uns des autres sont indépendamment choisis parmi H, -Hal, -OH, -Alk, -OAlk, -CN, -CF<sub>3</sub>, -NRR', -NO<sub>2</sub> ;

où dans les définitions de R1-R6 :

chacun des Alk, égaux ou différents les uns des autres, est éventuellement et indépendamment substitué(s) par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal,

-OAlk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -COOH, -NRR', -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Het, -NO<sub>2</sub> ;

chacun des Ar, égaux ou différents les uns des autres est éventuellement et indépendamment substitué par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk,

5 -Alk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -AlkAr, -COOH, -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -NRR', -Het, -NO<sub>2</sub> ; -S(O)<sub>n</sub>Ar, -S(O)<sub>n</sub>Alk ;

R, R' sont choisis indépendamment parmi H, Alk ;

m= 0 ou 1 ;

à l'exception des composés pour lesquels :

10 1) R1=-CH<sub>2</sub>-C(=O)Me, R2 = -Me, X = O, R3, R5 = H et chaque R4, R6 = H ou OMe.

X= O, S ;

R1 est choisi parmi :

- Alk-COOH,

15 - Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Ar,

- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Het,

- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk,

- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Cycloalkyle,

-Alk-C(=O)NRR',

20 - Alk-(O)<sub>m</sub>-Ar,

- Alk-O-Alk,

- Alk-O-Alk-Ar,

- Alk-O-Het,

R2 représente -Ar, -Cycloalkyle.

25

R3, R4, R5, R6 égaux ou différents les uns des autres sont indépendamment choisis parmi H, -Hal, -OH, -Alk, -OAlk, -CN, -CF<sub>3</sub>, -NRR', -NO<sub>2</sub> ;

ou dans les relations (1) et (2) :

-OAlk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -COOH, -NRR', -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Het, -NO<sub>2</sub> ;

chacun des Ar, égaux ou différents les uns des autres est éventuellement et indépendamment substitué par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk,

5 -Alk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -AlkAr, -COOH, -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -NRR', -Het, -NO<sub>2</sub> ; -S(O)<sub>n</sub>Ar, -S(O)<sub>n</sub>Alk ;

R, R' sont choisis indépendamment parmi H, Alk ;

m = 0 ou 1 ;

à l'exception des composés pour lesquels :

10 1) R1 = -CH<sub>2</sub>-C(=O)Me, R2 = -Me, X = O, R3, R5 = H et chaque R4, R6 = H ou OMe.

**De préférence, dans la formule générale (I) :**

X = O, S.

R1 est choisi parmi :

15 - Alk-COOH,  
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Ar,  
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Het,  
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk,  
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Cycloalkyle,  
20 -Alk-C(=O)NRR',  
- Alk-(O)<sub>m</sub>-Ar,  
- Alk-O-Alk,  
- Alk-O-Alk-Ar,  
- Alk-O-Het,

25 R2 représente -Ar, -Cycloalkyle.

R3, R4, R5, R6 égaux ou différents les uns des autres sont indépendamment choisis parmi H, -Hal, -OH, -Alk, -OAlk, -CN, -CF<sub>3</sub>, -NRR', -NO<sub>2</sub> ;

où dans les définitions de R1-R6 :

30 chacun des Alk, égaux ou différents les uns des autres, est éventuellement et indépendamment substitué(s) par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -COOH, -NRR', -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Het, -NO<sub>2</sub> ;

chacun des Ar, égaux ou différents les uns des autres est éventuellement et indépendamment substitué par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk, -Alk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -AlkAr, -COOH, -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -NRR', -Het, -NO<sub>2</sub>; -S(O)<sub>n</sub>Ar, -S(O)<sub>n</sub>Alk;

5 R, R' sont choisis indépendamment parmi H, Alk;

m= 0 ou 1;

X= S;

R1 est choisi parmi :

- 10 - Alk-COOH,  
 - Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Ar,  
 - Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Het,  
 - Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk,  
 - Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Cycloalkyle,  
 15 -Alk-C(=O)NRR',  
 - Alk-(O)<sub>m</sub>-Ar,  
 - Alk-O-Alk,  
 - Alk-O-Alk-Ar,  
 - Alk-O-Het,

20 R2 est choisi parmi -Alk, -Ar, -Cycloalkyle.

R3, R4, R5, R6 égaux ou différents les uns des autres sont indépendamment choisis parmi H, -Hal, -OH, -Alk, -OAlk, -CN, -CF<sub>3</sub>, -NRR', -NO<sub>2</sub>;

où dans les définitions de R1-R6 :

- 25 chacun des Alk, égaux ou différents les uns des autres, est éventuellement et indépendamment substitué(s) par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -COOH, -NRR', -C(=O)-(O)<sub>n</sub>Alk, -Het, -NO<sub>2</sub>;

chacun des Ar, égaux ou différents les uns des autres est éventuellement et indépendamment substitué par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk, -Alk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -AlkAr, -COOH, -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -NRR', -Het, -NO<sub>2</sub> ; -S(O)<sub>n</sub>Ar, -S(O)<sub>n</sub>Alk ;

- 5 R, R' sont choisis indépendamment parmi H, Alk ;  
m= 0 ou 1.

**De préférence, dans la formule générale (I) :**

X= S ;

R1 est choisi parmi :

- 10 - Alk-COOH,  
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Ar,  
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Het,  
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk,  
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Cycloalkyle,  
15 -Alk-C(=O)NRR',  
- Alk-(O)<sub>m</sub>-Ar,  
- Alk-O-Alk,  
- Alk-O-Alk-Ar,  
- Alk-O-Het,  
20 R2 est choisi parmi -Alk, -Ar, -Cycloalkyle.

R3, R4, R5, R6 égaux ou différents les uns des autres sont indépendamment choisis parmi H, -Hal, -OH, -Alk, -OAlk, -CN, -CF<sub>3</sub>, -NRR', -NO<sub>2</sub> ;

où dans les définitions de R1-R6 :

- 25 chacun des Alk, égaux ou différents les uns des autres, est éventuellement et indépendamment substitué(s) par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -COOH, -NRR', -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Het, -NO<sub>2</sub> ;

- 30 chacun des Ar, égaux ou différents les uns des autres est éventuellement et indépendamment substitué par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk, -Alk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -AlkAr, -COOH, -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -NRR', -Het, -NO<sub>2</sub> ; -S(O)<sub>n</sub>Ar, -S(O)<sub>n</sub>Alk ;

R, R' sont choisis indépendamment parmi H, Alk ;



$m = 0$  ou  $1$  ;

De préférence,  $R_3, R_4, R_5, R_6 = H$ .

De préférence,  $X = S$ .

- 5 De préférence,  $R_2 = Ar$  éventuellement substitué par  $-CN$ ,  $-COOH$  ; ou Alkyle éventuellement substitué par  $-COOH$ .

De préférence,  $R_2 = Phényle$  éventuellement substitué par  $-CN$ ,  $-COOH$ , de préférence  $-CN$ .

De préférence,  $m = 0$ .

- 10 De préférence,  $R_1 = -CH_2-COOH$ ,  $-CH_2-C(=O)-(O)_m-Ar$ ,  $-CH_2-C(=O)-(O)_m-Het$ ,  $-CH_2-C(=O)-(O)_m-Alk$ ,  $-CH_2-C(=O)NRR'$ ,  $-CH_2-(O)_m-Ar$ ,  $-CH_2-O-Alk$ ,  $-CH_2-O-Alk-Ar$ ,  $-CH_2-O-Het$  où

$Ar$ , de préférence phényle, est éventuellement substitué par ou plusieurs groupes choisis parmi  $Hal$ ,  $-OAlk$ ,  $-Ar$ ,  $-Alk$ ,  $-O-Alk-Ar$ ,  $-C(=O)-(O)_m-Alk$ ,  $-Alk-C(=O)-(O)_mAlk$ ,

- 15  $-S(O)_n-Ar$ ,  $-S(O)_n-Alk$ ,  $-O-CF_3$ ,  $-CN$ ,  $-OH$ ,

où  $m=0$  ou  $1$ ,  $n=2$  ;

Encore plus préférentiellement,  $R_1 = -CH_2-C(=O)-Ar$ ,  $-CH_2-C(=O)-Alk$ ,  $-(CH_2)_{m'}-(O)_m-Ar$ , où

- 20  $Ar$ , de préférence phényle, est éventuellement substitué par ou plusieurs groupes choisis parmi  $Hal$ ,  $-OAlk$ ,  $-Ar$ ,  $-Alk$ ,  $-O-Alk-Ar$ ,  $-C(=O)-(O)_m-Alk$ ,  $-Alk-C(=O)-(O)_mAlk$ ,  $-S(O)_n-Ar$ ,  $-S(O)_n-Alk$ ,  $-O-CF_3$ ,  $-CN$ ,  $-OH$ ,

où  $m=0$  ou  $1$ ,  $m'=1$  ou  $2$ ,  $n=2$ .

De préférence  $m'=2$  quand  $m=1$ .

- 25 De façon avantageuse,  $R_1 = -CH_2-C(=O)-Alk$ , où de préférence  $Alk = -CMe_3$ .

De façon avantageuse,  $R_1 = -CH_2-C(=O)-Phényle$  ou  $-CH_2-Phényle$  où Phényle est éventuellement substitué par un ou plusieurs groupes choisis parmi  $-Hal$ ,  $-OAlk$ ,  $-OH$ ,  $-CO_2-Alk$ ,  $-Alk$ .

- 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-biphényl-4-yl-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-*p*-tolyl-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(4-méthoxy-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(4-fluoro-phényl)-éthanone ;  
 5 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(3-méthoxy-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-3-méthoxy-propionique acid méthyl ester ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(2-benzyloxy-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(4-benzyloxy-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(3,4-diméthoxy-phényl)-éthanone ;  
 10 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-phényl-propan-1-one ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(2,4-diméthoxy-phényl)-éthanone ;  
 1-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-3,3-diméthyl-butan-2-one ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-naphtalène-2-yl-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(2,3-dichloro-4-méthoxy-phényl)-  
 15 éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(4-benzyloxy-3-méthoxy-phényl)-  
 éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(2-benzyloxy-5-fluoro-phényl)-éthanone ;  
 (3-Hydroxy-benzo[*b*]thiophène-2-yl)-phényl-méthanone ;  
 20 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-acétamide ;  
 {3-[2-(4-Fluoro-phénoxy)-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-yl}-phényl-méthanone ;  
 (3-Phényloxy-benzo[*b*]thiophène-2-yl)-phényl-méthanone ;  
 3-{4-[2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-éthoxy]-phényl}-propionate de  
 méthyle ;  
 25 {3-[2-(Naphthalène-1-yloxy)-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-yl}-phényl-méthanone ;  
 {3-[2-(2-Méthoxy-phénoxy)-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-yl}-phényl-méthanone ;  
 1-{4-[2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-éthyl]-phényl}-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-4-phényl-butyrat d'éthyle ;  
 [3-(3-Phénoxy-propoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-phényl-méthanone ;  
 30 [3-(4-*tert*-Butyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-phényl-méthanone ;  
 [3-(2-Benzènesulfonylméthyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-phényl-méthanone ;  
 4-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxyméthyl)-benzoate de méthyle ;  
 Phényl-[3-(4-trifluorométhoxy-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-méthanone ;  
 [3-(Biphényl-2-ylméthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-phényl-méthanone ;

- [3-(4-Méthyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-phényl-méthanone ;  
 (3-Benzyloxy-benzo[*b*]thiophène-2-yl)-phényl-méthanone ;  
 [3-(2,3-Difluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-phényl-méthanone ;  
 2-(4-cyano-benzoyl)-benzo[*b*]thiophène-3-olate de sodium ;
- 5 4-[3-(2-Chloro-4-fluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(3,4-Dichloro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(3-Trifluorométhyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(2-cyano-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(3-cyano-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;
- 10 4-[3-(4-cyano-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(3,5-Bis-trifluorométhyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[2-(4-Cyano-benzoyl)-benzo[*b*]thiophène-3-yloxyméthyl]-benzoate de méthyle ;  
 4-[3-(4-Fluoro-2-trifluorométhyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-  
 benzonitrile ;
- 15 4-(3-Pentafluorophénylméthoxy-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl)-benzonitrile ;  
 4-[3-(2,6-Difluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(4-Trifluorométhyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(2-Chloro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(Biphényl-2-ylméthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;
- 20 4-[3-(4-Bromo-2-fluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(2-Méthyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(2,6-Dichloro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(3-Chloro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(2-Bromo-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;
- 25 4-[3-(4-Bromo-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-(3-Benzyloxy-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl)-benzonitrile ;  
 4-[3-(3-Bromo-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(2,5-Difluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(4-Fluoro-2-trifluorométhyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;
-

- 4-{3-[2-(4-Chloro-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-benzonitrile ;  
 4-[3-(2-Oxo-2-phényl-éthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-{3-[2-(2-Méthoxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-  
 benzonitrile ;
- 5 4-[3-(2-Biphényl-4-yl-2-oxo-éthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(2-Oxo-2-*p*-tolyl-éthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-{3-[2-(4-Méthoxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-  
 benzonitrile ;  
 4-[3-(2-Adamantan-1-yl-2-oxo-éthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;
- 10 4-{3-[2-(4-Fluoro-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-benzonitrile ;  
 4-{3-[2-(3-Méthoxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-  
 benzonitrile ;  
 4-{3-[2-(2-Benzyloxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-  
 benzonitrile ;
- 15 4-{3-[2-(4-Benzyloxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-  
 benzonitrile ;  
 4-{3-[2-(3,4-Diméthoxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-  
 benzonitrile ;  
 4-{3-[2-(2,4-Diméthoxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-  
 20 benzonitrile ;  
 4-[3-(2-Naphthalèn-2-yl-2-oxo-éthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-{3-[2-(4-Benzyloxy-3-méthoxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-  
 carbonyl}-benzonitrile ;  
 4-{3-[2-(2-Benzyloxy-5-fluoro-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-  
 25 benzonitrile ;  
 (3-Hydroxy-benzofuran-2-yl)-phényl-méthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-(4-chloro-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-(2-méthoxy-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-biphényl-4-yl-éthanone ;
- 30 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-*p*-tolyl-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-(4-méthoxy-phényl)-éthanone ;  
 1-Adamantan-1-yl-2-(2-benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-(4-fluoro-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-3-méthoxy-propionate de méthyle ;

5 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-naphthalèn-2-yl-éthanone ;

De préférence, les composés de formule (I) sont choisis parmi :

20 benzonitrile ;

Encore plus préférentiellement, les composés de formule (I) sont choisis parmi.

25 1-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-3,3-diméthyl-butan-2-one ;

ainsi que ses formes stéréoisomères, ses racémates et sels pharmaceutiquement acceptables.

State's "Organic Matter in Soil", "Contents of Radical All the Time."

On peut notamment citer, lorsqu'ils sont ramifiés ou substitués par un ou plusieurs radical alkyle, les radicaux isopropyle, tert-butyl, 2-éthylhexyle, 2-méthylbutyle, 2-méthylpentyle, 1-méthylpentyle et 3-méthylheptyle.

Parmi les atomes d'Halogène, désignés par Hal, on cite plus particulièrement  
5 les atomes de fluor, de chlore, de brome et d'iode, de préférence le fluor.

Le radical Cycloalkyle est un radical hydrocarboné mono-, bi- ou tri- cyclique saturé ou partiellement insaturé, non aromatique, de 3 à 10 atomes de carbone, tel que notamment le cyclopropyle, cyclopentyle, cyclohexyle ou adamantyle, ainsi que les cycles correspondants contenant une ou plusieurs insaturations.

10 Ar désigne un radical Aryle, c'est-à-dire un système aromatique hydrocarboné, mono ou bicyclique de 6 à 10 atomes de carbone.

Parmi les radicaux Aryle, on peut notamment citer le radical phényle ou naphthyle, plus particulièrement substitué par un moins un atome d'halogène.

Parmi les radicaux -AlkAr (-AlkyleAryle), on peut notamment citer le radical  
15 benzyle ou phénétyle.

Het représente un radical Hétéroaryle, c'est-à-dire un système aromatique comprenant un ou plusieurs hétéroatomes choisis parmi l'azote, l'oxygène ou le soufre, mono ou bicyclique, de 5 à 10 atomes de carbone. Parmi les radicaux Hétéroaryles, on pourra citer le pyrazinyle, le thiényne, l'oxazolyle, le furazanyne, le pyrrolyle, le 1,2,4-thiadiazolyle, le naphthyridinyle, le pyridazinyle, le quinoxalinyle, le phtalazinyle, l'imidazo[1,2-a]pyridine, l'imidazo[2,1-b]thiazolyle, le cinnolinyle, le triazinyle, le benzofurazanyne, l'azaindolyle, le benzimidazolyle, le benzothiényne, le thiénopyridyle, le thiénopyrimidinyle, le pyrrolopyridyle, l'imidazopyridyle, le benzoazaindole, le 1,2,4-triazinyle, le benzothiazolyle, le furanyne, l'imidazolyle,  
25 l'indolyle, le triazolyle, le tétrazolyle, l'indolizinyle, l'isoxazolyle, l'isoquinolinyle, l'isothiazolyle, l'oxadiazolyle, le pyrazinyle, le pyridazinyle, le pyrazolyle, le pyridyle, le pyrimidinyle, le purinyle, le quinazolinyle, le quinolinyle, l'isoquinolyle, le 1,3,4-thiadiazolyle, le thiazolyle, le triazinyle, l'isothiazolyle, le carbazolyle, ainsi que les groupes correspondants issus de leur fusion ou de la fusion avec le noyau phényle.  
30 Les groupes Hétéroaryle préférés comprennent le thiényne, le pyrrolyle, le quinoxalinyle, le furanyne, l'imidazolyle, l'indolyle, l'isoxazolyle, l'isothiazolyle, le pyrazinyle, le pyridazinyle, le pyrazolyle, le pyridyle, le pyrimidinyle, le quinazolinyle,

le quinolinyne, le thiazolyle, le carbazolyle, le thiadiazolyle, et les groupes issus de la fusion avec un noyau phényle, et plus particulièrement le quinolinyne, le carbazolyle, le thiadiazolyle.

L'expression « sels pharmaceutiquement acceptables » fait référence aux sels d'addition acide relativement non toxiques, inorganiques et organiques, et les sels d'addition de base, des composés de la présente invention. Ces sels peuvent être préparés *in situ* pendant l'isolement final et la purification des composés. En particulier, les sels d'addition acide peuvent être préparés en faisant réagir séparément le composé purifié sous sa forme épurée avec un acide organique ou inorganique et en isolant le sel ainsi formé. Parmi les exemples de sels d'addition acide on trouve les sels bromhydrate, chlorhydrate, sulfate, bisulfate, phosphate, nitrate, acétate, oxalate, valérate, oléate, palmitate, stéarate, laurate, borate, benzoate, lactate, phosphate, tosylate, citrate, maléate, fumarate, succinate, tartrate, naphthylate, mésylate, glucoheptanate, lactobionate, sulfamates, malonates, salicylates, propionates, méthylènebis-b-hydroxynaphtoates, acide gentisique, iséthionates, di-p-toluoyltartrates, méthanesulfonates, éthane-sulfonates, benzènesulfonates, p-toluènesulfonates, cyclohexyl sulfamates et quinautes-laurylsulfonate, et analogues. (Voir par exemple S.M. Berge et al. « Pharmaceutical Salts » *J. Pharm. Sci.*, 66 :p.1-19 (1977) qui est incorporé ici en référence). Les sels d'addition acide peuvent également être préparés en faisant réagir séparément le composé purifié sous sa forme acide avec une base organique ou inorganique et en isolant le sel ainsi formé. Les sels d'addition acide comprennent les sels aminés et métalliques. Les sels métalliques adaptés comprennent les sels de sodium, potassium, calcium, baryum, zinc, magnésium et aluminium. Les sels de sodium et de potassium sont préférés. Les sels d'addition inorganiques de base adaptés sont préparés à partir de bases métalliques qui comprennent hydruure de sodium, hydroxyde de sodium, hydroxyde de potassium, hydroxyde de calcium, hydroxyde d'aluminium, hydroxyde de lithium, hydroxyde de magnésium, hydroxyde de zinc. Les sels d'addition de base adaptés comprennent les sels d'addition de base.

---

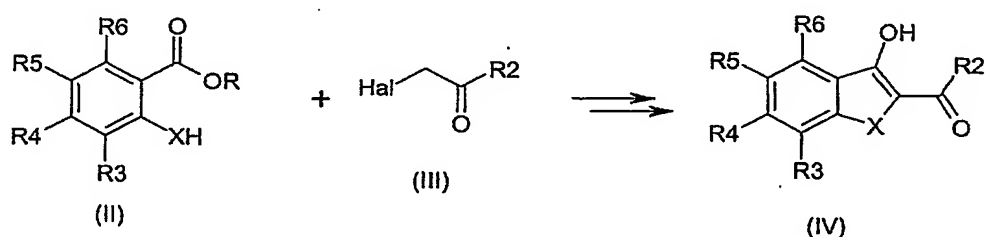
pipérazine, tris(hydroxyméthyl)-aminomethane, hydroxyde de tétraméthylammonium, triéthylamine, dibenzylamine, éphénamine, dehydroabietylamine, N-éthyl-piperidine, benzylamine, tétra-méthylammonium, tétraéthylammonium, méthylamine, diméthylamine, triméthylamine, éthylamine, acides aminés de base, par exemple lysine et arginine, et dicyclohexylamine, et analogues.

Les composés de l'invention de formule (I) définis tels que précédemment possédant une fonction suffisamment acide ou une fonction suffisamment basique ou les deux, peuvent inclure les sels correspondants d'acide organique ou minéral ou de base organique ou minérale pharmaceutiquement acceptables.

Les composés de formule générale (I) peuvent être préparés par application ou adaptation de toute méthode connue en soi de et/ou à la portée de l'homme du métier, notamment celles décrites par Larock dans *Comprehensive Organic Transformations*, VCH Pub., 1989, ou par application ou adaptation des procédés décrits dans les exemples qui suivent:

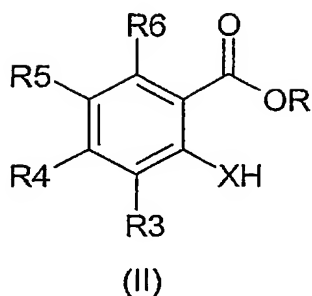
Selon un autre objet, l'invention concerne également la préparation des composés de formule (I) précédemment décrits selon la méthodologie décrite ci-après.

Les composés de formule générale (I) peuvent être notamment préparés selon la voie de synthèse:

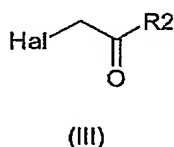


#### 1- Addition d'un dérivé d'acide (thio)salicylique de formule (II)





dans laquelle R3-R6 et X sont tels que définis précédemment, R représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle, sur un dérivé de 2-halogénoéthanone de formule (III) :

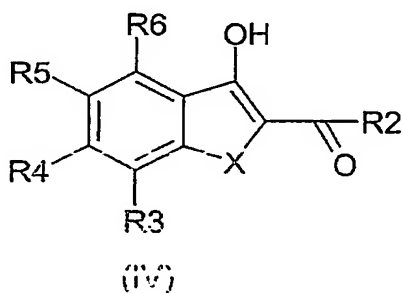


5

10

dans laquelle Hal représente un atome d'halogène, et R2 est tel que défini précédemment, dans un solvant polaire tel que l'éthanol, à une température de -20° à 200°C, plus particulièrement 0-20°C, suivi d'une cyclisation dans un solvant polaire tel que le méthanol, l'eau, le DMF, NMP, DMSO, iPrOH, de préférence le DMF à une température de -20 à 200°C, plus particulièrement 0°-200°C, de préférence en présence d'acétate de sodium,

## 2- Couplage du dérivé obtenu (IV)



à un équivalent-molaire dans un solvant polaire tel que l'éthanol, le méthanol, l'eau, le DMF, NMP, DMSO, iPrOH, de préférence le DMF, à une température de -20 à 200°C, plus particulièrement 0°-200°C.

5 Le mode d'addition d'un acide salicylique sur un dérivé 2-bromoacétophenone est notamment décrit par Gayral, Buisson et al dans Eur. J. Med. Chem. Chim. Ther.; FR; 20; 2; 1985; 187-189. L'étape de couplage a été notamment décrite par Blicke dans J. Am. Chem. Soc. ; EN; 71; 1949; 2856-2858.

10 Eventuellement, ledit procédé peut également comprendre l'étape consistant à isoler le produit obtenu.

Dans les réactions décrites ci-après, il peut être nécessaire de protéger les groupes fonctionnels réactifs, par exemples les groupes hydroxy, amino, imino, thio, carboxy, lorsqu'ils sont souhaités dans le produit final, pour éviter leur participation indésirable dans les réactions. Les groupes de protection traditionnels peuvent être  
15 utilisés conformément à la pratique standard, pour des exemples voir T.W. Green et P.G.M. Wuts dans *Protective Groups in Organic Chemistry*, John Wiley and Sons, 1991 ; J.F.W. McOmie in *Protective Groups in Organic Chemistry*, Plenum Press, 1973.

20 Le composé ainsi préparé peut être récupéré à partir du mélange de la réaction par les moyens traditionnels. Par exemple, les composés peuvent être récupérés en distillant le solvant du mélange de la réaction ou si nécessaire après distillation du solvant du mélange de la solution, en versant le reste dans de l'eau suivi par une extraction avec un solvant organique immiscible dans l'eau, et en distillant le solvant de l'extrait. En outre, le produit peut, si on le souhaite, être encore purifié par  
25 diverses techniques, telles que la recristallisation, la réprécipitation ou les diverses techniques de chromatographie, notamment la chromatographie sur colonne ou la chromatographie en couche mince préparative.

Il sera apprécié que les composés utiles selon la présente invention peuvent contenir des centres asymétriques. Ces centres asymétriques peuvent être  
30 indépendamment en configuration R ou S. Il apparaîtra à l'homme du métier que certains composés utiles selon l'invention peuvent également présenter une isométrie géométrique. On doit comprendre que la présente invention comprend des isomères géométriques individuels et des stéréoisomères et des mélanges de ceux-ci, incluant

5

Aux fins de ce texte, il est entendu que les formes tautomériques sont comprises dans la citation d'un groupe donné, par exemple thio/mercapto ou oxo/hydroxy.

10

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

Les sels d'addition acide des composés utiles selon cette invention peuvent être régénérés à partir des sels par l'application ou l'adaptation de procédés connus. Par exemple, les composés parents utiles selon l'invention peuvent être régénérés à partir de leurs sels d'addition acide par traitement avec un alkali, par exemple une solution de bicarbonate de sodium aqueuse ou une solution d'ammoniac aqueuse.

Les composés utiles selon cette invention peuvent être régénérés à partir de leurs sels d'addition de base par l'application ou l'adaptation de procédés connus. Par exemple, les composés parents utiles selon l'invention peuvent être régénérés à partir de leurs sels d'addition de base par le traitement avec un acide, par exemple un acide chlorhydrique.

Les sels d'addition de base peuvent être formés lorsque le composé utile selon l'invention contient un groupe carboxyle, ou un bioisostère suffisamment acide. Les bases qui peuvent être utilisées pour préparer les sels d'addition de base comprennent de préférence celle qui produisent, lorsqu'elles sont associées à un acide libre, des sels pharmaceutiquement acceptables, c'est-à-dire des sels dont les cations ne sont pas toxiques pour le patient dans les doses pharmaceutiques des sels, de sorte que les effets inhibiteurs bénéfiques inhérents à la base libre ne soient pas annulés par les effets secondaires imputables aux cations. Les sels pharmaceutiquement acceptables, comprenant ceux dérivés des sels de métal alcalino-terreux, dans la portée de l'invention comprennent ceux dérivés des bases suivantes : hydrure de sodium, hydroxyde de sodium, hydroxyde de potassium, hydroxyde de calcium, hydroxyde d'aluminium, hydroxyde de lithium, hydroxyde de magnésium, hydroxyde de zinc, ammoniac, éthylènediamine, N-méthyl-glucamine, lysine, arginine, ornithine, choline, N,N'-dibenzyléthylènediamine, chloroprocaine, diéthanolamine, procaine, N-benzyl-phénéthylamine, diéthylamine, pipérazine, tris(hydroxy-méthyl)-aminométhane, hydroxyde de tétraméthylammonium et analogues.

Les composés utiles selon la présente invention peuvent être facilement préparés, ou formés pendant le processus de l'invention, sous forme de solvates (par exemple hydrates). Les hydrates des composés utiles selon la présente invention peuvent être facilement préparés par la recristallisation d'un mélange de solvant aqueux/organique, en utilisant des solvants organiques tels que dioxan, tétrahydrofurane ou méthanol.

Les produits de bases ou les intermédiaires peuvent être préparés par l'application ou l'adaptation de procédés connus, par exemple des procédés tels que décrits dans les Exemples de Référence ou leurs équivalents chimiques évidents.

Selon la présente invention, les composés de formule (I) présentent une activité  
5 hypoglycémiant. Ils peuvent réduire l'hyperglycémie, plus particulièrement l'hyperglycémie du diabète non-insulino dépendant.

L'insulinorésistance se caractérise par une réduction de l'action de l'insuline (cf. Presse Médicale, 1997, 26 (n°14), 671-677) et est impliquée dans un nombre important d'états pathologiques, tel que le diabète et plus particulièrement le diabète  
10 non-insulino-dépendant (diabète de type II ou NIDDM), la dyslipidémie, l'obésité, ainsi que certaines complications microvasculaires et macrovasculaires comme l'athérosclérose, l'hypertension artérielle, les processus inflammatoires, la macroangiopathie, la microangiopathie, les rétinopathies et les neuropathies.

A ce sujet, on se rapportera par exemple à Diabètes, vol 37, 1988, 1595-1607 ;  
15 *Journal of Diabetes and Its Complications*, 1998, 12, 110-119 ou Horm. Res., 1992, 38, 28-32.

Notamment, les composés de l'invention présentent une forte activité hypoglycémiant.

Les composés de formule (I) sont donc utiles dans le traitement des pathologies  
20 associées à une hyperglycémie.

La présente invention a donc également pour objet des compositions pharmaceutiques comprenant, à titre de principe actif, un composé selon l'invention.

Les compositions pharmaceutiques selon l'invention peuvent être présentées sous des formes destinées à l'administration par voie parentérale, orale, rectale,  
25 permuqueuse ou percutanée.

Elles seront donc présentées sous forme de solutés ou de suspensions injectables ou flacons multi-doses, sous forme de comprimés nus ou enrobés, de dragées, de capsules, de gélules, de pilules, de cachets, de poudres, de

phosphate de magnésium, les amidons, les amidons modifiés, le lactose pour les formes solides.

Pour l'usage rectal, le beurre de cacao ou les stéarates de polyéthylèneglycol sont les excipients préférés.

5 Pour l'usage parentéral, l'eau, les solutés aqueux, le sérum physiologique, les solutés isotoniques sont les véhicules les plus commodément utilisés.

La posologie peut varier dans les limites importantes (0.5 mg à 1000 mg) en fonction de l'indication thérapeutique et de la voie d'administration, ainsi que de l'âge et du poids du sujet.

10

Dans le diabète non insulino-dépendant, chez l'homme, l'hyperglycémie est la résultante de deux défauts majeurs : une altération de la sécrétion d'insuline et une diminution de l'efficacité de l'insuline au niveau de trois sites (foie, muscles et tissus adipeux).

15 Les composés de la présente invention, en augmentant la sécrétion insulinaire par les cellules bêta pancréatiques, sont donc susceptibles d'améliorer la glycémie des patients diabétiques non insulino-dépendants.

Les exemples suivants illustrent l'invention, sans toutefois la limiter.

20

#### I. Préparation des composés de formule (I)

Les produits de départ utilisés sont des produits connus ou préparés selon des modes opératoires connus.

25

#### A- Exemple de préparation de composé de formule (I)

##### **Préparation de (3-Hydroxy-benzo[b]thiophène-2-yl)-phényl-méthanone**

30 A 25 g (0.162 mol) d'acide thiosalicylique  $C_7H_6O_2S$  dans 200 ml d'éthanol sont ajoutés 32.250 g (0.162 mol) de 2-bromoacétophénone et 13,290 g (0.162 mol) d'acétate de sodium. La réaction est mélangée pendant 1 heure à température ambiante. Le mélange est dilué à l'eau et le composé filtré, lavé à l'eau, séché pour obtenir 44,0 g (0.160 mol, 99.1 %) d'un solide blanc (utilisé tel quel pour l'étape suivante).

A 44 g (0.162 mol) du produit brut dans 200 ml DMF sont ajoutés 26,580 g (0.324 mol) d'acétate de sodium. La réaction est portée au reflux pendant 30 min. Le mélange est dilué à l'eau et le précipité formé est lavé à l'eau, séché sous vide pour obtenir 36,1 g d'un solide blanc (0.141 mol, 88 %) du composé cyclisé  $C_5H_{10}O_2S$ .

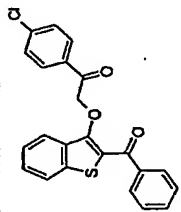
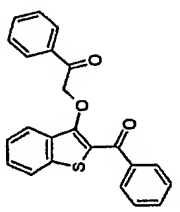
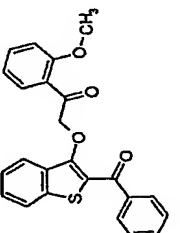
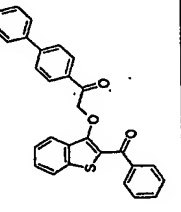
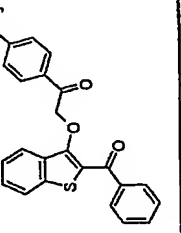
5

**Préparation de 1-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-3,3-diméthyl-butan-2-one**

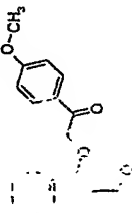
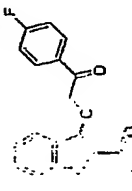
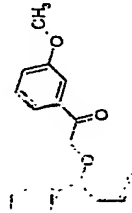
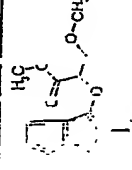
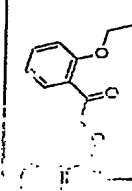
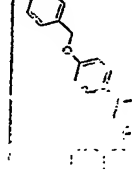
A 1g (3.932 mmol) de  $C_5H_{10}O_2S$  dans 5 ml de DMF sont ajoutés 188,72 mg (4.718 mmol) de NaH (60% suspension). Le mélange est agité 10 min à température ambiante, puis 581.840  $\mu$ l (4.325 mmol) de 1-bromopinacolone sont ajoutés. Le mélange est agité à température ambiante pendant 20 heures, dilué à l'eau. Le produit est extrait à l'acétate d'éthyle. Les phases organiques sont lavées à l'eau, solution saturée NaCl, séchées sur  $Na_2SO_4$  puis concentrées pour donner 1,38g (3.915 mmol, 99%) d'une poudre blanche.

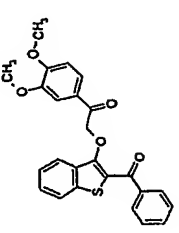
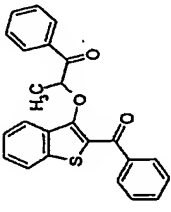
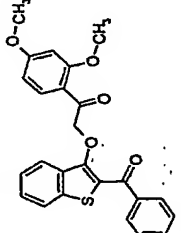
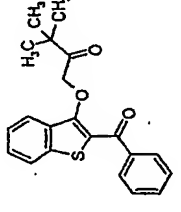
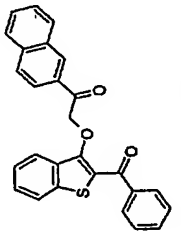
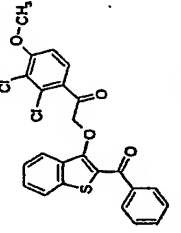
15

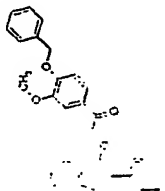
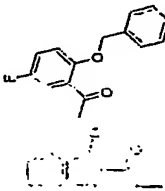
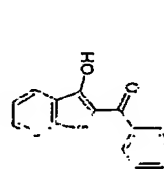
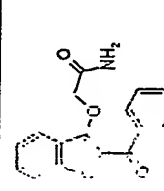
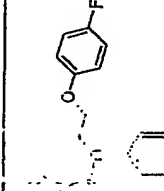
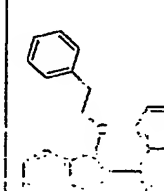
A titre d'exemple, les composés listés dans le tableau A ont été préparés selon les modes opératoires décrits ci-avant. On a rassemblé dans le tableau A les formules et caractéristiques des composés de formule (I).

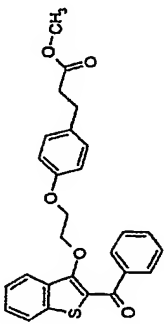
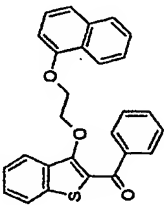
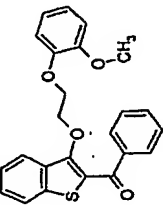
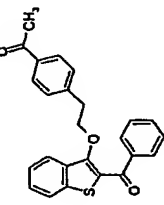
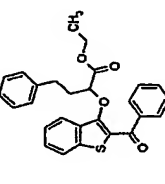
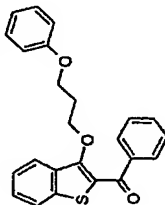
Produits	Structure	Formule	Poids mol. g.mol <sup>-1</sup>	MS	Pureté (%)	Tr (Min)	<sup>1</sup> H RMN 200 MHz DMSOd6 (δ ppm)
1		C <sub>23</sub> H <sub>15</sub> ClO <sub>3</sub> S	406,89	M+1=407	85,1	4,98	
2		C <sub>23</sub> H <sub>16</sub> O <sub>3</sub> S	372,45	M+1=373	89,6	3,34	
3		C <sub>24</sub> H <sub>18</sub> O <sub>4</sub> S	402,47	M+1=403	94,1	3,76	
4		C <sub>29</sub> H <sub>20</sub> O <sub>3</sub> S	448,54	M+1= 449	85,7		
5		C <sub>24</sub> H <sub>18</sub> O <sub>3</sub> S	386,47	M+1=387	89,2	4,36	

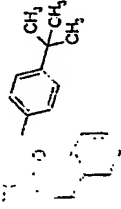
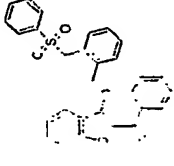
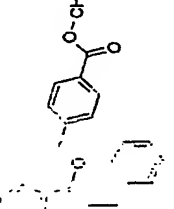
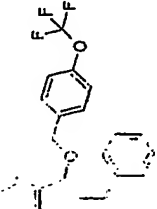
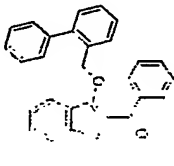
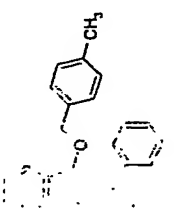


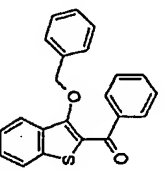
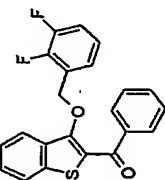
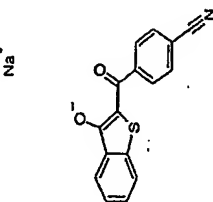
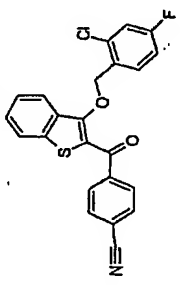
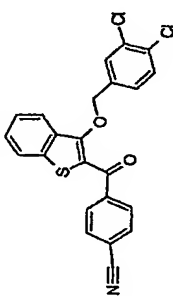
	$C_{24}H_{18}O_4S$	402,47	$M+1=403$	85,9	3,41	
	$C_{23}H_{15}FO_3S$	390,44	$M+1=391$	82,8	3,54	
	$C_{24}H_{18}O_4S$	402,47	$M+1=403$	91,3	3,82	
	$C_{20}H_{18}O_5S$	370,43	$M+1=371$	81	2,26	
	$C_{30}H_{22}O_4S$	478,57	$M+1=479$	81,3	6,29	
	$C_{30}H_{22}O_4S$	478,57	$M+1=479$	90,1	8,74	

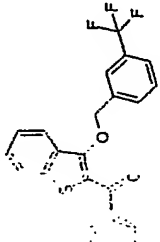
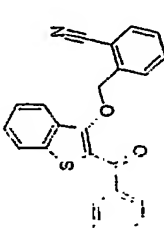
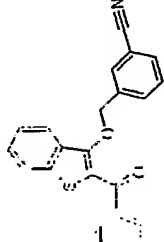
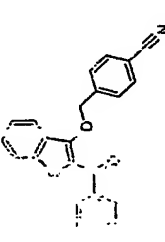
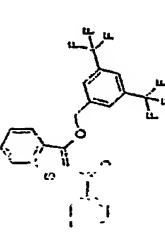
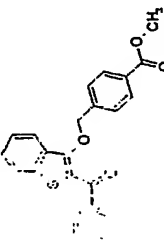
12		$C_{25}H_{20}O_5S$	432,50	M+1=433	79,8	2,74	
13		$C_{24}H_{18}O_3S$	386,47	M+1=387	93,9	3,75	
14		$C_{25}H_{20}O_5S$	432,50	M+1=433	96	3,87	
15		$C_{21}H_{20}O_3S$	352,46		97,5	3,26	
16		$C_{27}H_{18}O_3S$	422,51	M+1=423	89,2	6,23	
17		$C_{24}H_{16}Cl_2O_4S$	471,36	M+1=471	88,4	6,09	

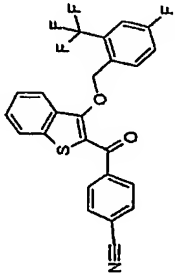
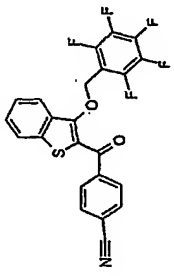
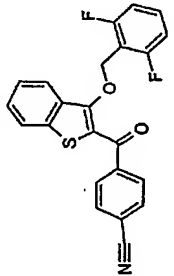
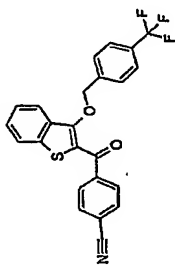
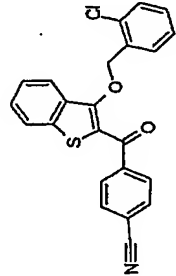
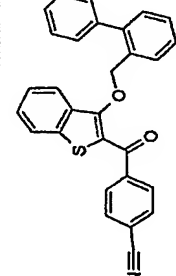
	$C_{31}H_{24}O_5S$	508,60	M+1=509	80	5,75	
	$C_{30}H_{21}FO_4S$	496,56	M+1=497	82	7,93	
	$C_{15}H_{10}O_2S$	254,31	M+1=255	99		7,61 (m,5H) 7,92 (m,4H)
	$C_{17}H_{13}NO_3S$	311,36	M+1=312	99	2,1	
	$C_{23}H_{17}FO_3S$	392,45	M+1=393	89,6	5,19	
	$C_{23}H_{18}O_2S$	358,46	M+1=359	87,7	6,13	

24		$C_{27}H_{24}O_5S$	460,55				
25		$C_{27}H_{20}O_3S$	424,52				
26		$C_{24}H_{20}O_4S$	404,49	M+1=405	71,7	4,05	
27		$C_{25}H_{20}O_3S$	400,50				
28		$C_{27}H_{24}O_4S$	444,55	M+1=445	86,4	6,11	
29		$C_{24}H_{20}O_3S$	388,49	M+1=389	73,4	2,55	

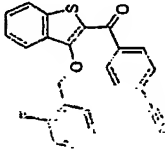
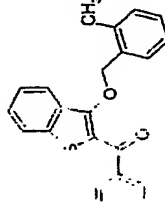
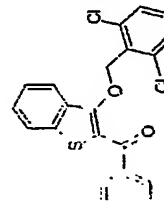
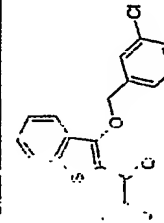
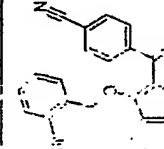
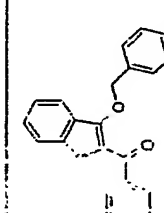
	$C_{26}H_{24}O_2S$	400,54		93,4	1,26	
	$C_{29}H_{22}O_4S_2$	498,62	M+1=499	81,4	3,43	
	$C_{24}H_{18}O_4S$	402,47	M+1=403	63,1	5,24	
	$C_{23}H_{15}F_3O_3S$	428,43		60,6	5,18	
	$C_{28}H_{20}O_2S$	420,53		67,1	2,92	
	$C_{23}H_{18}O_2S$	358,46		62,7	2,92	

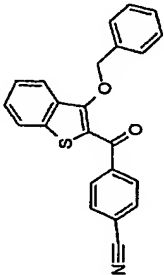
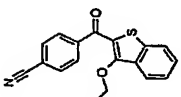
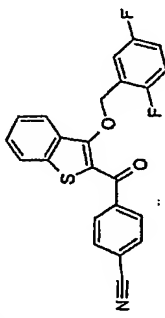
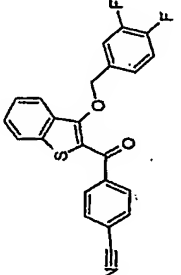
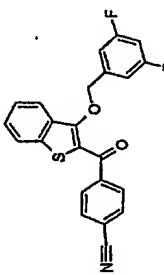
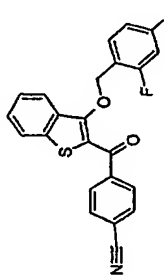
36		$C_{22}H_{16}O_2S$	344,44	M+1=345	57,3	5,45	
37		$C_{22}H_{14}F_2O_2S$	380,42	M+1=381		5,04	
38	 Na <sup>+</sup>	$C_{16}H_8NNaO_2S$	301,30	14317			7,50 (m, 8H)
39		$C_{23}H_{13}ClFNO_2S$	421,88	M+1=422	97,8	4,6	
40		$C_{23}H_{13}Cl_2NO_2S$	438,34	M+1=438	81,1	5,64	5,08(s,2H) 7,11(m,2H) 7,57(m,2H) 7,90(m,5H)

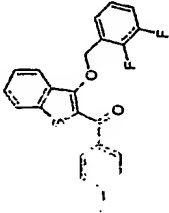
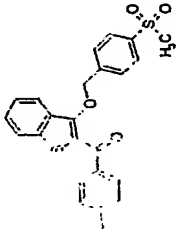
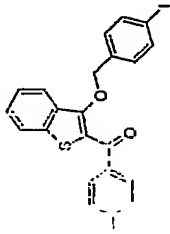
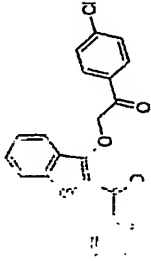
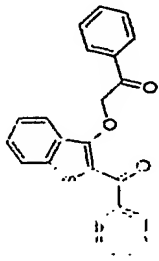
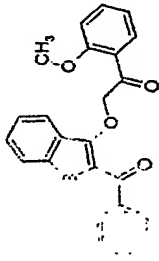
	$C_{24}H_{14}F_3NO_2S$	437,44	M+1=438	84,1	4,26	5,16(s,2H) 7,57(m,6H) 7,88(m,4H) 8,11(m,2H)
	$C_{24}H_{14}N_2O_2S$	394,46	M+1=395	99	2,28	
	$C_{24}H_{14}N_2O_2S$	394,46	M+1=395	99	2,29	
	$C_{24}H_{14}N_2O_2S$	394,46				5,19(s,2H) 7,26(m,2H) 7,89(m,10H)
	$C_{25}H_{13}F_6NO_2S$	505,44				5,41(s,2H) 7,94(m,11H)
	$C_{25}H_{17}NO_4S$	427,48	M+1=428	99	3,31	

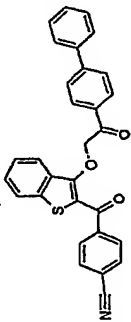
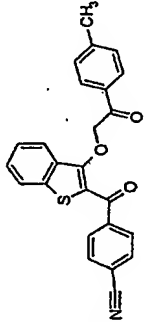
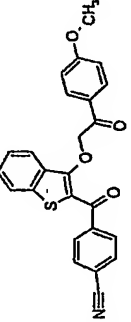
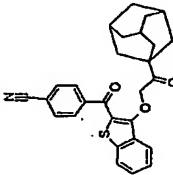
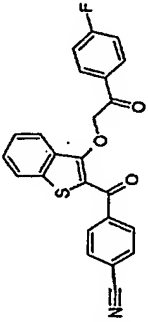
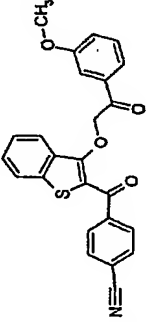
47		$C_{24}H_{13}F_4NO_2S$	455,43				5,22(s,2H) 7,85(m,11H)
48		$C_{23}H_{10}F_5NO_2S$	459,40				5,40(s,2H) 8,15(m,8H)
49		$C_{23}H_{13}F_2NO_2S$	405,43	M+1=406	99	3,28	
50		$C_{24}H_{14}F_3NO_2S$	437,44				5,19(s,2H) 7,28(m,2H) 7,88(m,10H)
51		$C_{23}H_{14}ClNO_2S$	403,89	M+1=404	99	4,64	
52		$C_{29}H_{19}NO_2S$	445,54	M+1=446	99	7,28	

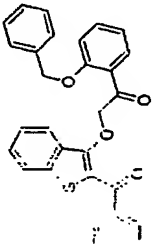
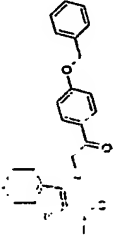
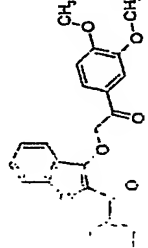
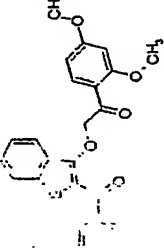
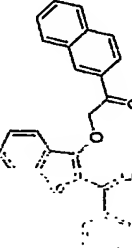
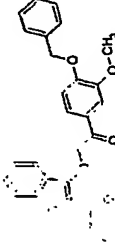


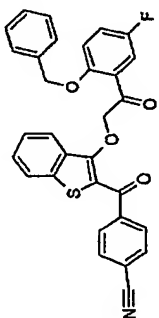
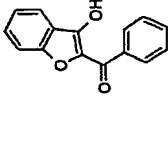
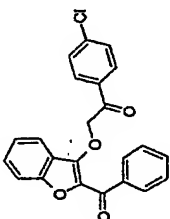
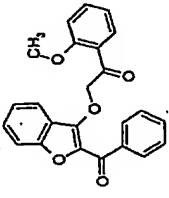
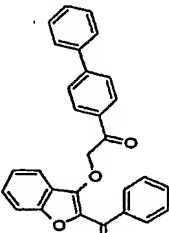
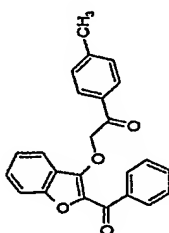
	<chem>C23H13BrFNO2S</chem>	466,33	M+1=467	99	5,28	
	<chem>C24H17NO2S</chem>	383,47	M+1=484	99	4,45	
	<chem>C23H13Cl2NO2S</chem>	438,34	M+1=439	99	4,76	
	<chem>C23H14ClNO2S</chem>	403,89	M+1=404	99	4,44	
	<chem>C23H14BrNO2S</chem>	448,34	M+1=449	85,5	5,02	
	<chem>C23H14BrNO2S</chem>	448,34		85,6	5,02	

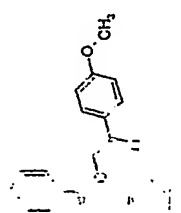
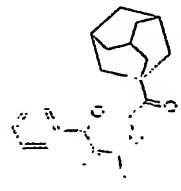
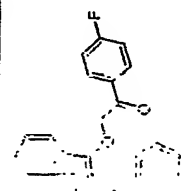
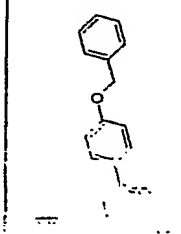
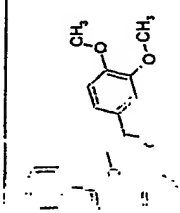
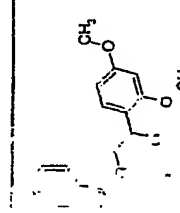
59		<chem>C23H15NO2S</chem>	369,45				5,02(s,2H) 6,97(m,2H) 7,31(m,3H) 7,55(m,2H) 7,91(m,6H)
60		<chem>C23H14BrNO2S</chem>	448,34	M+1=449	99	5,02	
61		<chem>C23H13F2NO2S</chem>	405,43	M+1=406	91,3	6,4	
62		<chem>C23H13F2NO2S</chem>	405,43	M+1=406	99,1	3,45	
63		<chem>C23H13F2NO2S</chem>	405,43	M+1=406	86,9	3,42	
64		<chem>C23H13F2NO2S</chem>	405,43	M+1=4060	99	3,45	

	$C_{23}H_{13}F_2NO_2S$	405,43	M+1=406	90,1	3,41	3,27 (s,3H) 5,20(s,2H) 7,32(m,2H) 7,56(m,3H) 7,93(m,7H)
	$C_{24}H_{17}NO_4S_2$	447,54	M+1=448			4,91(s,2H) 6,69 (m,2H) 7,52 (m,4H) 7,82(m,6H)
	$C_{23}H_{14}INO_2S$	495,34				
	$C_{24}H_{14}ClNO_3S$	431,90	M+1=432	99	3,3	
	$C_{24}H_{15}NO_3S$	397,46	M+1=398	60,2	2,51	
	$C_{25}H_{17}NO_4S$	427,48	M+1=428	99	2,86	

71		$C_{30}H_{19}NO_3S$	473,55	M+1=474	70,5	5,62	
72		$C_{25}H_{17}NO_3S$	411,48	M+1=412	79	3,03	
73		$C_{25}H_{17}NO_4S$	427,48	M+1=428	59,7	2,54	
74		$C_{28}H_{25}NO_3S$	455,58	M+1=456	99	6,38	
75		$C_{24}H_{14}FNO_3S$	415,45	M+1=416	79,3	2,55	
76		$C_{25}H_{17}NO_4S$	427,48	M+1=428	71,3	2,74	

	<chem>C31H21NO4S</chem>	503,58	M+1=504	99	4,74	
	<chem>C31H21NO4S</chem>	503,58	M+1=504	77,2	5,26	
	<chem>C28H19NO5S</chem>	457,51	M+1=504	99	2,15	
	<chem>C26H19NO5S</chem>	457,51	M+1=458	76,8	1,77	
	<chem>C28H17NO3S</chem>	447,52	M+1=448	69,1	1,96	
	<chem>C32H23NO5S</chem>	533,61	M+1=534	43,2	1,89	

83		$C_{31}H_{20}FNO_4S$	521,57	M+1=522	99	5,05	
84		$C_{15}H_{10}O_3$	238,25	14377			7,50(s,1H) 7,58 (m,1H) 7,91 (m,5H) 8,30(m,3H)
85		$C_{23}H_{15}ClO_4$	390,83	M+1=391	99	4,31	
86		$C_{24}H_{18}O_5$	386,41	M+1=387	99	3,08	
87		$C_{28}H_{20}O_4$	432,48				
88		$C_{24}H_{18}O_4$	370,41	M+1=371	99	3,6	

	$C_{24}H_{18}O_5$	386,41	$M+1=387$	99	2,9	
	$C_{27}H_{26}O_4$	414,51	$M+1=415.1$	84,7	7,05	
	$C_{23}H_{15}FO_4$	374,37	$M+1=375.1$	99	2,96	
	$C_{30}H_{22}O_5$	462,51	$M+1=463.1$	85	6,22	
	$C_{25}H_{20}O_6$	416,43				
	$C_{25}H_{20}O_6$	416,43	$M+1=417.1$	99	3,09	

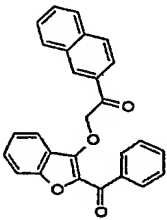
95		$C_{27}H_{18}O_4$	406,44	$M+1=407.1$	99	5,18	
----	---	-------------------	--------	-------------	----	------	--

Tableau A : Hewlett Packard LC/MSD (Simple Quad)- Orthogonal Spray

Source APCI, Chaîne HP Série 1100 avec barette de diodes



## II. – RÉSULTATS BIOLOGIQUES

### Test de sécrétion d'insuline

selon la méthode décrite dans *Endocrinology*, 1992 vol.130 (1) pp.167-178

5

On a rassemblé les activités insulino-sécrétrices dans le tableau B. Les composés selon l'invention ont été testés à une concentration de  $10^{-5}$  M.

*Tableau B: Sec INS correspond au % de sécrétion d'insuline.*

Produits	SEC INS1
1	206%
3	244%
8	193%
14	287%
15	207%
42	283%
43	257%
55	174%
59	229%
66	202%
69	179%
70	189%
72	185%
86	164%

10

### Etude de l'activité sur îlots isolés de rats

Effet des composés chimiques sur la sécrétion d'insuline en fonction de la concentration de glucose. *in vitro*, dans des îlots de Langerhans isolés en incubation

l'absence du composé chimique. La sécrétion d'insuline est dosée par RIA dans le milieu d'incubation.

La potentialité des différents composés chimiques à stimuler la sécrétion d'insuline est estimée par le calcul du facteur de stimulation\*.

- 5 Un composé stimule la sécrétion d'insuline si ce facteur est supérieur ou égal à 130% pour une dose de glucose donnée..

$$*NB : \text{Facteur de stimulation} = \frac{(G + \text{Produit}) * 100}{G}$$

où :

- 10
- G= Sécrétion d'insuline (pmol/min.îlot)  
en présence de glucose seul
  - G+Produit= Sécrétion d'insuline (pmol/min.îlot)  
en présence de la même concentration en glucose et du composé chimique testé.

Produit	Dose	Facteur de stimulation de la sécrétion d'insuline	
		Produit+G2,8m M	Produit+G8 mM
1	10 <sup>-5</sup> M	98%	135%
15	10 <sup>-6</sup> M	125%	183%
	10 <sup>-5</sup> M	119%	152%
43	10 <sup>-5</sup> M	108%	135%

15 *Tableau C : Facteur de stimulation de la sécrétion d'insuline.*

Les composés selon l'invention sont donc des insulinosécréteurs en réponse au glucose. Ils permettent donc d'éviter le risque d'hypoglycémie ; contrairement aux composés hypoglycémiantes simples, dont l'effet hypoglycémiant ne dépend pas de la concentration de glucose dans l'organisme.

20 Etude de l'activité antidiabétique chez le rat N0STZ

Effet/Dose du composé 15, *in vivo*, chez le rat diabétique N0STZ (Tableau D) :

Les rats N0STZ, rendus diabétiques par injection de Streptozotocine le jour de la naissance (Portha et coll. ; 1974), sont traités, par voie orale, quotidiennement par

administration de 50 – 100 – 200 mg/kg de poids corporel du composé 15, de 200 mg/kg de Metformine (antidiabétique de référence) ou de Méthyl cellulose (Témoins). Les prélèvements sanguins sont effectués chez l'animal anesthésié 2 heures après le quatrième traitement. La glycémie est mesurée par méthode colorimétrique

5 utilisant la glucose déshydrogénase

Traitement	Pourcentage de variation de la glycémie par rapport aux témoins
Référence : Metformine 200 mg/kg/j	- 29%**
Composé 15 – 50 mg/kg/j	-13%*
Composé 15 – 100 mg/kg/j	-23%**
Composé 15 – 200 mg/kg/j	-18%**

Tableau D : Effet sur la glycémie de l'administration d'une dose quotidienne répétée pendant 4 jours du composé 15 (50 – 100 – 200 mg/kg/j) ou de Metformine 200 mg/kg/j, chez le rat diabétique N0STZ.

10

% de variation de la glycémie par rapport aux témoins de 5 ou 6 observations.

\*  $p \leq 0,05$  ; \* \*  $p \leq 0,01$ , par rapport à la valeur des témoins N0STZ (test F d'analyse de covariance).

15

On a déterminé l'activité antidiabétique des composés de formule (I) par voie oral sur un modèle expérimental de diabète non insulino-dépendant, induit chez le rat par la Streptozotocine.

20 Le modèle de diabète, non insulino-dépendant, est obtenu chez le rat par une injection néonatale de streptozotocine.

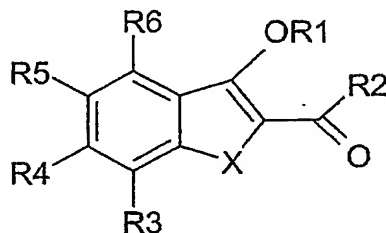
Les rats diabétiques utilisés sont âgés de 6 semaines. La stabulation des animaux est réalisée du jour de leur naissance au jour de l'expérimentation, sous

Les rats sont traités par voie orale pendant un (J1) ou quatre (J4) jours avec le produit à tester. Deux heures après la dernière administration du produit et 30 minutes après anesthésie des animaux au Pentobarbital sodique (Nembutal®), un prélèvement sanguin de 300  $\mu$ L est effectué à l'extrémité de la queue.

- 5 A titre d'exemple sont rassemblés dans le tableau D des résultats obtenus. Ces résultats montrent l'efficacité des composés de formule (I) pour faire diminuer la glycémie chez les animaux diabétiques. Ces résultats sont exprimés en pourcentage d'évolution de la glycémie à J1 et J4 (nombre de jours de traitement) par rapport à J0 (avant le traitement).

## REVENDICATIONS

1. Composés de formule générale (I) :



5

dans laquelle :

X= O, S ;

R1 est choisi parmi :

10

- Alk-COOH,
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Ar,
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Het,
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk,
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Cycloalkyle,
- Alk-C(=O)NRR',

15

- Alk-(O)<sub>m</sub>-Ar,
- Alk-O-Alk,
- Alk-O-Alk-Ar,
- Alk-O-Het,

20 R2 est choisi parmi -Alk, -Ar, -Cycloalkyle ;

R3, R4, R5, R6 égaux ou différents les uns des autres sont indépendamment choisis parmi H, -Hal, -OH, -Alk, -OAlk, -CN, -CF<sub>3</sub>, -NRR', -NO<sub>2</sub> ;

ou dans les définitions de R1, R2 :

chacun des Ar, égaux ou différents les uns des autres est éventuellement et indépendamment substitué par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk, -Alk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -AlkAr, -COOH, -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -NRR', -Het, -NO<sub>2</sub> ; -S(O)<sub>n</sub>Ar, -S(O)<sub>n</sub>Alk ;

5 R, R' sont choisis indépendamment parmi H, Alk ;

m= 0 ou 1 ;

ainsi que leurs stéréoisomères, leurs racémates et sels pharmaceutiquement acceptables,

à l'exception des composés pour lesquels :

10 1) R1=-CH<sub>2</sub>-C(=O)Me, R2 = -Me, X = O, R3, R5 = H et chaque R4, R6 = H ou OMe.

2. Composés de formule (I) selon la revendication 1, dans laquelle :

X= O, S ;

15 R1 est choisi parmi :

- Alk-COOH,

- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Ar,

- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Het,

- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk,

20 - Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Cycloalkyle,

-Alk-C(=O)NRR',

- Alk-(O)<sub>m</sub>-Ar,

- Alk-O-Alk,

- Alk-O-Alk-Ar,

25 - Alk-O-Het,

R2 représente -Ar, -Cycloalkyle.

R3, R4, R5, R6 égaux ou différents les uns des autres sont indépendamment choisis parmi H, -Hal, -OH, -Alk, -OAlk, -CN, -CF<sub>3</sub>, -NRR', -NO<sub>2</sub> ;

30 où dans les définitions de R1-R6 :

chacun des Alk, égaux ou différents les uns des autres, est éventuellement et indépendamment substitué(s) par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal,

-OAlk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -COOH, -NRR', -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Het, -NO<sub>2</sub> ;

chacun des Ar, égaux ou différents les uns des autres est éventuellement et indépendamment substitué par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk,

5 -Alk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -AlkAr, -COOH, -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -NRR', -Het, -NO<sub>2</sub> ; -S(O)<sub>n</sub>Ar, -S(O)<sub>n</sub>Alk ;

R, R' sont choisis indépendamment parmi H, Alk ;

m= 0 ou 1,

ainsi que leurs stéréoisomères, leurs racémates et sels pharmaceutiquement

10 acceptables.

3. Composés de formule (I) selon la revendication 1, dans laquelle :

X= S ;

R1 est choisi parmi :

15 - Alk-COOH,  
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Ar,  
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Het,  
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk,  
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Cycloalkyle,

20 -Alk-C(=O)NRR',

- Alk-(O)<sub>m</sub>-Ar,

- Alk-O-Alk,

- Alk-O-Alk-Ar,

- Alk-O-Het,

25 R2 est choisi parmi -Alk, -Ar, -Cycloalkyle ;

R3, R4, R5, R6 égaux ou différents les uns des autres sont indépendamment choisis parmi H, -Hal, -OH, -Alk, -OAlk, -CN, -CF<sub>3</sub>, -NRR', -NO<sub>2</sub> ;

chacun des Ar, égaux ou différents les uns des autres est éventuellement et indépendamment substitué par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk, -Alk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -AlkAr, -COOH, -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -NRR', -Het, -NO<sub>2</sub>; -S(O)<sub>n</sub>Ar, -S(O)<sub>n</sub>Alk;

5 R, R' sont choisis indépendamment parmi H, Alk;

m = 0 ou 1;

ainsi que leurs stéréoisomères, leurs racémates et sels pharmaceutiquement acceptables.

10 4. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub> = H.

5. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle X = S.

15

6. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle R<sub>2</sub> = Ar éventuellement substitué par -CN, -COOH, ou Alkyle éventuellement substitué par -COOH.

20 7. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle R<sub>2</sub> = Phényle éventuellement substitué par -CN, -COOH.

8. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle R<sub>2</sub> = Phényle substitué par -CN.

25

9. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle m = 0.

30 10. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle R<sub>1</sub> = -CH<sub>2</sub>-COOH, -CH<sub>2</sub>-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Ar, -CH<sub>2</sub>-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Het, -CH<sub>2</sub>-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -CH<sub>2</sub>-C(=O)-NRR', -CH<sub>2</sub>-(O)<sub>m</sub>-Ar, -CH<sub>2</sub>-O-Alk, -CH<sub>2</sub>-O-Alk-Ar, -CH<sub>2</sub>-O-Het où

Ar est éventuellement substitué par ou plusieurs groupes choisis parmi Hal, -OAlk, -Ar, -Alk, -O-Alk-Ar, -C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk,



-S(O)<sub>n</sub>-Ar, -S(O)<sub>n</sub>-Alk, -O-CF<sub>3</sub>, -CN, -OH,  
où m=0 ou 1, n=2 ;

11. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
5 dans laquelle R1= -CH<sub>2</sub>-C(=O)-Ar, -CH<sub>2</sub>-C(=O)-Alk, -(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>'-(O)<sub>m</sub>-Ar, où  
Ar est éventuellement substitué par ou plusieurs groupes choisis parmi Hal, -OAlk, -  
Ar, -Alk, -O-Alk-Ar, -C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -S(O)<sub>n</sub>-Ar, -S(O)<sub>n</sub>-Alk,  
-O-CF<sub>3</sub>, -CN, -OH,  
où m=0 ou 1, m'=1 ou 2, n=2.

10

12. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, dans laquelle m'=2 quand m=1.

13. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications  
15 précédentes, dans laquelle R1= -CH<sub>2</sub>-C(=O)-Alk.

14. Composés de formule (I) selon la revendication 13, dans laquelle Alk =  
-CMe<sub>3</sub>.

20 15. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, dans laquelle Ar =phényle.

16. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, dans laquelle R1= -CH<sub>2</sub>-C(=O)-Phényle ou -CH<sub>2</sub>-Phényle où Phényle  
25 est éventuellement substitué par un ou plusieurs groupes choisis parmi  
-Hal, -OAlk, -CN, -SO<sub>2</sub>-Alk, -Alk.

17. Composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, dans laquelle R1=

---

- 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(4-méthoxy-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(4-fluoro-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(3-méthoxy-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-3-méthoxy-propionique acid méthyl ester ;  
 5 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(2-benzyloxy-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(4-benzyloxy-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(3,4-diméthoxy-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-phényl-propan-1-one ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(2,4-diméthoxy-phényl)-éthanone ;  
 10 1-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-3,3-diméthyl-butan-2-one ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-naphthalène-2-yl-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(2,3-dichloro-4-méthoxy-phényl)-  
 éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(4-benzyloxy-3-méthoxy-phényl)-  
 15 éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-1-(2-benzyloxy-5-fluoro-phényl)-éthanone ;  
 (3-Hydroxy-benzo[*b*]thiophène-2-yl)-phényl-méthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-acétamide ;  
 {3-[2-(4-Fluoro-phénoxy)-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-yl}-phényl-méthanone ;  
 20 (3-Phényloxy-benzo[*b*]thiophène-2-yl)-phényl-méthanone ;  
 3-{4-[2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-éthoxy]-phényl}-propionate de  
 méthyle ;  
 {3-[2-(Naphthalène-1-yloxy)-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-yl}-phényl-méthanone ;  
 {3-[2-(2-Méthoxy-phénoxy)-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-yl}-phényl-méthanone ;  
 25 1-{4-[2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-éthyl]-phényl}-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxy)-4-phényl-butyrat d'éthyle ;  
 [3-(3-Phénoxy-propoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-phényl-méthanone ;  
 [3-(4-*tert*-Butyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-phényl-méthanone ;  
 [3-(2-Benzènesulfonylméthyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-phényl-méthanone ;  
 30 4-(2-Benzoyl-benzo[*b*]thiophène-3-yloxyméthyl)-benzoate de méthyle ;  
 Phényl-[3-(4-trifluorométhoxy-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-méthanone ;  
 [3-(Biphényl-2-ylméthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-phényl-méthanone ;  
 [3-(4-Méthyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-phényl-méthanone ;  
 (3-Benzyloxy-benzo[*b*]thiophène-2-yl)-phényl-méthanone ;

- [3-(2,3-Difluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-yl]-phényl-méthanone ;  
 2-(4-cyano-benzoyl)-benzo[*b*]thiophène-3-olate de sodium;  
 4-[3-(2-Chloro-4-fluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(3,4-Dichloro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 5 4-[3-(3-Trifluorométhyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(2-cyano-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(3-cyano-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(4-cyano-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(3,5-Bis-trifluorométhyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 10 4-[2-(4-Cyano-benzoyl)-benzo[*b*]thiophène-3-yloxyméthyl]-benzoate de méthyle ;  
 4-[3-(4-Fluoro-2-trifluorométhyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-  
 benzonitrile ;  
 4-(3-Pentafluorophénylméthoxy-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl)-benzonitrile ;  
 4-[3-(2,6-Difluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 15 4-[3-(4-Trifluorométhyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(2-Chloro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(Biphényl-2-ylméthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(4-Bromo-2-fluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(2-Méthyl-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 20 4-[3-(2,6-Dichloro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(3-Chloro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(2-Bromo-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(4-Bromo-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-(3-Benzyloxy-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl)-benzonitrile ;  
 25 4-[3-(3-Bromo-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(2,5-Difluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(3,4-Difluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;  
 4-[3-(3,5-Difluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;

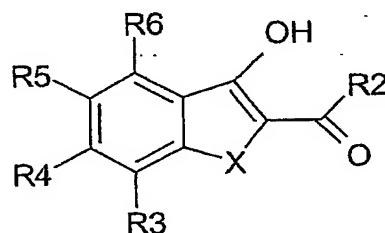
4-[3-(3,5-Difluoro-benzyloxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;

- 4-{3-[2-(2-Méthoxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-benzonitrile ;
- 4-[3-(2-Biphényl-4-yl-2-oxo-éthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;
- 4-[3-(2-Oxo-2-*p*-tolyl-éthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;
- 5 4-{3-[2-(4-Méthoxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-benzonitrile ;
- 4-[3-(2-Adamantan-1-yl-2-oxo-éthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;
- 4-{3-[2-(4-Fluoro-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-benzonitrile ;
- 4-{3-[2-(3-Méthoxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-benzonitrile ;
- 10 4-{3-[2-(2-Benzyloxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-benzonitrile ;
- 4-{3-[2-(4-Benzyloxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-benzonitrile ;
- 15 4-{3-[2-(3,4-Diméthoxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-benzonitrile ;
- 4-{3-[2-(2,4-Diméthoxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-benzonitrile ;
- 4-[3-(2-Naphthalèn-2-yl-2-oxo-éthoxy)-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl]-benzonitrile ;
- 20 4-{3-[2-(4-Benzyloxy-3-méthoxy-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-benzonitrile ;
- 4-{3-[2-(2-Benzyloxy-5-fluoro-phényl)-2-oxo-éthoxy]-benzo[*b*]thiophène-2-carbonyl}-benzonitrile ;
- (3-Hydroxy-benzofuran-2-yl)-phényl-méthanone ;
- 25 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-(4-chloro-phényl)-éthanone ;
- 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-(2-méthoxy-phényl)-éthanone ;
- 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-biphényl-4-yl-éthanone ;
- 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-*p*-tolyl-éthanone ;
- 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-(4-méthoxy-phényl)-éthanone ;
- 30 1-Adamantan-1-yl-2-(2-benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-éthanone ;
- 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-(4-fluoro-phényl)-éthanone ;
- 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-3-méthoxy-propionate de méthyle ;
- 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-(2-benzyloxy-phényl)-éthanone ;
- 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-(4-benzyloxy-phényl)-éthanone ;

2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-(3,4-diméthoxy-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-(2,4-diméthoxy-phényl)-éthanone ;  
 2-(2-Benzoyl-benzofuran-3-yloxy)-1-naphthalèn-2-yl-éthanone ;  
 ainsi que leurs stéréoisomères, leurs racémates et sels pharmaceutiquement

5 acceptables.

18. Procédé de préparation des composés de formule (I) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant l'étape consistant à mettre en œuvre le composé de formule (IV) :



(IV)

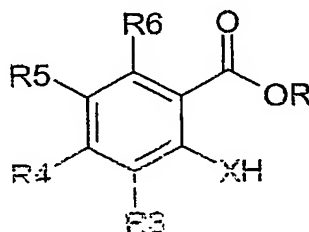
10 sur un dérivé halogéné (V) :

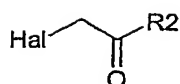


où, dans les formules (IV) et (V), X, R1-R6 sont tels que définis dans l'une quelconque des revendications précédentes, à un équivalent molaire, dans un solvant polaire, à une température comprise entre -20° et 200°C.

15

19. Procédé selon la revendication 18, pour lequel ledit composé de formule (IV) est préparé par addition du dérivé de formule (II) correspondant :



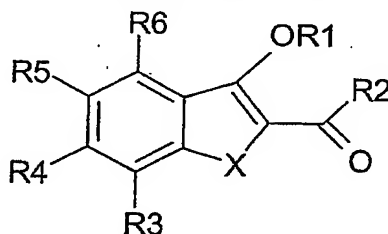


(III)

dans laquelle Hal représente un atome d'halogène, et R2 est tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 16, dans un solvant polaire, à une température de -20° à 200°C, suivi d'une cyclisation dans un solvant polaire à une température de -20 à 200°C.

20. Procédé de préparation des composés de formule (I) selon la revendication 18 ou 19, pour lequel ledit solvant polaire est choisi parmi : l'éthanol, le méthanol, l'eau, le DMF, NMP, DMSO, iPrOH.

21. Compositions pharmaceutiques comprenant un composé de formule (I) :



dans laquelle :

X= O, S ;

15 R1 est choisi parmi :

- Alk-COOH,
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Ar,
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Het,
- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk,
- 20 - Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Cycloalkyle,
- Alk-C(=O)NRR',
- Alk-(O)<sub>m</sub>-Ar,
- Alk-O-Alk,
- Alk-O-Alk-Ar,
- 25 - Alk-O-Het,

R2 est choisi parmi -Alk, -Ar, -Cycloalkyle ;

R3, R4, R5, R6 égaux ou différents les uns des autres sont indépendamment choisis parmi H, -Hal, -OH, -Alk, -OAlk, -CN, -CF<sub>3</sub>, -NRR', -NO<sub>2</sub> ;

où dans les définitions de R1-R6 :

chacun des Alk, égaux ou différents les uns des autres, est éventuellement et  
5 indépendamment substitué(s) par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk, -Ar,

-OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -COOH, -NRR', -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Het, -NO<sub>2</sub> ;

chacun des Ar, égaux ou différents les uns des autres est éventuellement et  
indépendamment substitué par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk,  
10 -Alk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -AlkAr, -COOH, -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk,  
-Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -NRR', -Het, -NO<sub>2</sub> ; -S(O)<sub>n</sub>Ar, -S(O)<sub>n</sub>Alk ;

R, R' sont choisis indépendamment parmi H, Alk ;

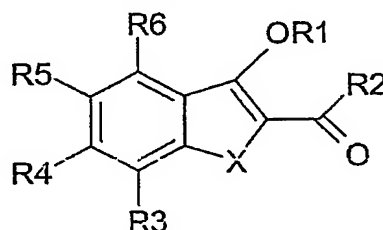
m= 0 ou 1 ;

ainsi que leurs stéréoisomères, leurs racémates et sels pharmaceutiquement  
15 acceptables.

22. Composition selon la revendication 21 où, dans le composé de formule (I) X,  
R<sub>1</sub>-R<sub>6</sub> sont tels que définis selon l'une quelconque des revendications 1 à 17.

20

23. Utilisation d'un composé de formule (I) :



dans laquelle

- Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Cycloalkyle,
- Alk-C(=O)NRR',
- Alk-(O)<sub>m</sub>-Ar,
- Alk-O-Alk,
- 5 - Alk-O-Alk-Ar,
- Alk-O-Het,

R2 est choisi parmi -Alk, -Ar, -Cycloalkyle ;

- 10 R3, R4, R5, R6 égaux ou différents les uns des autres sont indépendamment choisis parmi H, -Hal, -OH, -Alk, -OAlk, -CN, -CF<sub>3</sub>, -NRR', -NO<sub>2</sub> ;

où dans les définitions de R1-R6 :

chacun des Alk, égaux ou différents les uns des autres, est éventuellement et indépendamment substitué(s) par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk,

15 -Ar,

-OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -COOH, -NRR', -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk, -Het, -NO<sub>2</sub> ;

chacun des Ar, égaux ou différents les uns des autres est éventuellement et indépendamment substitué par un ou plusieurs groupes choisis parmi -Hal, -OAlk,

-Alk, -Ar, -OAlkAr, -OH, -CN, -OAr, -CF<sub>3</sub>, -AlkAr, -COOH, -C(=O)-(O)<sub>m</sub>Alk,

20 -Alk-C(=O)-(O)<sub>m</sub>-Alk, -NRR', -Het, -NO<sub>2</sub> ; -S(O)<sub>n</sub>Ar, -S(O)<sub>n</sub>Alk ;

R, R' sont choisis indépendamment parmi H, Alk ;

m= 0 ou 1,

ainsi que leurs stéréoisomères, leurs racémates et sels pharmaceutiquement acceptables.

25

pour la préparation d'un médicament pour réduire l'hyperglycémie.

24. Utilisation d'un composé de formule (I) selon la revendication 23, pour laquelle ledit médicament est pour traiter le diabète.

30

25. Utilisation d'un composé de formule (I) selon la revendication 23 ou 24, pour laquelle ledit médicament est pour traiter le diabète non insulino-dépendant.



26. Utilisation d'un composé de formule (I) selon l'une des revendications 23, 24 ou 25, pour laquelle ledit médicament est pour traiter la dyslipidémie et/ou l'obésité.

27. Utilisation selon l'une quelconque des revendications 23 à 26, pour laquelle  
5 ledit médicament est pour traiter les complications microvasculaires et macrovasculaires liées au diabète.

28. Utilisation d'un composé de formule (I) selon la revendication 27, pour laquelle les complications microvasculaires et macrovasculaires sont choisies parmi  
10 l'athérosclérose, l'hypertension artérielle, les processus inflammatoires, la macroangiopathie, la microangiopathie, les rétinopathies et les neuropathies.

29. Utilisation d'un composé de formule (I) selon l'une quelconque des revendications 23 à 28, pour laquelle, dans le composé de formule (I), X, R1-R6 sont  
15 tels que définis selon l'une quelconque des revendications 1 à 17.

---

26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

► **N° Indigo 0 825 83 85 87**  
0,15 € TTC/min

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° **1/1**

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 210103

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		BFF 03P0477	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		03 13615	
<b>TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>			
Nouveaux composés antidiabétiques contenant des dérivés Benzofuranes, Benzothiophènes.			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
MERCK SANTE			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>			
<b>1</b>	Nom	MOINET	
	Prénoms	Gérard	
	Adresse	Rue	15, rue Lamartine
		Code postal et ville	91400 ORSAY FRANCE
	Société d'appartenance (facultatif)		
<b>2</b>	Nom	LERICHE	
	Prénoms	Caroline	
	Adresse	Rue	53, rue de l'Abbé Carton
		Code postal et ville	75014 PARIS FRANCE
	Société d'appartenance (facultatif)		
<b>3</b>	Nom	KERGOAT	
	Prénoms	Micheline	
	Adresse	Rue	5, Villa des Bois
		Code postal et ville	91440 BURES SUR YVETTE FRANCE
	Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b>		Paris, le 16 décembre 2003	
<b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b>			
<b>OU DU MANDATAIRE</b>			
<b>(Nom et qualité du signataire)</b>		Ph. BLOT n° 98-0404	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**